

## СОВРЕМЕННАЯ НЕФТЕПРОМЫСЛОВАЯ ТЕХНИКА И ЕЕ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ

### ПРИВОДЫ ДЛЯ ЗАПОРНОЙ АРМАТУРЫ ГАЗОНЕФТЕПРОВОДОВ

**В.Г. Крец, к.т.н, доцент**

*Национальный исследовательский томский политехнический университет, г. Томск, Россия*

В настоящее время существует несколько основных видов приводов запорной трубопроводной арматуры (задвижки, краны): ручной, электропривод, пневмогидропривод, пневмопривод, гидропривод, привод с механическими редукторами.

Ведущие российские трубопроводные системы в настоящее время в своих долгосрочных программах нацелены на импортозамещающее оборудование. В свое время единственным в стране производителем электроприводов для запорной арматуры магистральных нефтепроводов был завод "Тулаэлектропривод". Основным элементом привода этого завода являлась классическая червячная передача, имеющая большие габариты и подверженная быстрому износу, что в итоге снижало надежность изделия. В связи с этим приходилось закупать электроприводы за рубежом. Для решения стратегических задач ОАО "АК "Транснефть" по организации производства импортозамещающего оборудования было принято решение о создании в ОАО "Центрсибнефтепровод" специального конструкторского бюро и организации производства электроприводов на ЗАО "ТОМЗЭЛ". В основу конструкции электропривода была положена разработка принципиально новой волновой передачи с промежуточными телами качения, созданной сотрудниками кафедры прикладной механики ТПУ и имеющей высокую надежность и точность. В результате было начато производство электроприводов на ЗАО "ТОМЗЭЛ"(сайт предприятия). ЗАО "ТОМЗЭЛ" - это по сути, принципиально новое предприятие, со структурой, необходимой для серийного производства. Это продукция – более 20 наименований для задвижек всего необходимого типоразмерного ряда трубопроводных систем, 1 вид неполноповоротных приводов, приводы дисковых регулирующих затворов. Некоторые виды приведены ниже.

Взрывозащищенные неполнооборотные электроприводы «ЭПП-1800/2500/6000», с двусторонней муфтой ограничения крутящего момента предназначенные для эксплуатации в составе шаровых кранов DN 100...350 PN до 16,0 МПа (с перепадом давления на затворе до PN) в наружных установках и в помещениях во взрывоопасных зонах класса «1» и «2» по ГОСТ 30852.9-2002.

Взрывозащищенные электроприводы «ЭПЦ-10000/15000/20000/35000/50000» предназначены для эксплуатации в составе запорной арматуры (задвижки клиновые, задвижки шиберные) DN 800.1200 PN 8, 0.15,0 при перепадах рабочего давления на затворе от 3,0 МПа до 11,0 МПа в наружных установках и в помещениях во взрывоопасных зонах класса «1» и «2» по ГОСТ 30852.9-2002.

Взрывозащищенный электропривод "АТЛАНТ" ТУ 3791-011-00139181-2002 предназначен для эксплуатации в составе запорной и запорно-регулирующей арматуры в наружных установках и в помещениях во взрывоопасных зонах класса «1» и «2» по ГОСТ 30852.9-2002, имеющий функцию передачи информации о состоянии составных частей изделия, включая диагностику (срабатывание защит, режим работы и т.д.), на встроенный позиционный дисплей и через системы АСУ ТП или телемеханики на центральный пункт оператора.

Взрывозащищенные электроприводы «ЭПЦ 100-10000» с блоком электронного управления (БУР) имеют малую массу и небольшие габариты. Главным достоинством этих электроприводов является компактный волновой редуктор с промежуточными телами качения, имеющий высокие нагрузочные характеристики, точность, плавность, надежность и долговечность.

Интеллектуальный привод "АНГСТРЕМ". Предназначены для многофункционального управления запорно-регулирующей арматурой трубопроводов (Ду 100-1200 мм, Ру 1.0-8.0МПа).

Взрывозащищенный электропривод «ЭПЦ-10000А» ТУ 3791-003-00139181-97 с электромеханическим блоком управления.

Электроприводы марки «МИРД-400/600/1100» предназначены для эксплуатации в составе затворов дисковых регулирующих DN 350/400/500/600/700 PN 8,0 МПа в наружных установках и в помещениях во взрывоопасных зонах класса «1» и «2» по ГОСТ Р 51330.9 и ПУЭ, в которых возможно образование паро- и газовоздушных смесей категорий ПА, ПВ групп Т1, Т2, Т3 по классификации ГОСТ Р 51330.5, ГОСТ Р 51330.11, ПУЭ.

Электроприводы «МИРД-400/600/1100» для управления затворов дисковых регулирующих Ду 350-700 PN 8,0 МПа имеют малую массу и небольшие габариты. Главным достоинством этих электроприводов является компактный волновой редуктор с промежуточными телами качения, имеющий высокие нагрузочные характеристики, точность, плавность, надёжность и долговечность.

Взрывозащищенные электроприводы с электромеханическим блоком управления ЭПЦМ-100; ЭПЦМ-400; ЭПЦМ-800; ЭПЦМ-1000; ЭПЦМ-4000; ЭПЦМ-10000 ТУ 3791-035-00139181-2012. Предназначены для эксплуатации в составе запорной арматуры (клиновых задвижек DN 50-1200 PN 1,6-25,0 МПа и шиберных задвижек DN 100-1200 PN 1,6-12,5 МПа с максимальным моментом до 7000 Нм) магистральных нефте-, продуктопроводов в наружных установках и в помещениях во взрывоопасных зонах класса «1» и «2» по ГОСТ 30852.9-2002.

Таким образом, для повышения надежности работы нефтепроводов и газопроводов имеются долгосрочные программы по поддержке отечественных разработчиков и изготовителей приводов запорной арматуры, разработаны и внедряются современные конструкции приводов. Они отвечают требованиям нефтегазовых компаний России и кроме того это- импортозамещающее оборудование.

#### Литература

1. Машины и оборудование для строительства и эксплуатации газонефтепроводов и хранилищ: учебное пособие / В.Г. Крец, А.В. Рудаченко, В.А. Шмурыгин. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2011. – 328 с.
2. <http://www.arm.oilru.ru/catalog/group/product/?1816>
3. <http://www.uppo.ru/production/nefteprod/pnevmo/>
4. [http://tpp-partner.ru/pnevmogidroprivody\\_ptpa](http://tpp-partner.ru/pnevmogidroprivody_ptpa)

### ИССЛЕДОВАНИЕ ОСОБЕННОСТЕЙ РЕЖИМОВ ЭКСПЛУАТАЦИИ ЗАМКОВЫХ СОЕДИНЕНИЙ ОБСАДНЫХ ТРУБ ТИПА VAM

**С.В. Багрянцев**

Научный руководитель профессор В.Б. Опарин

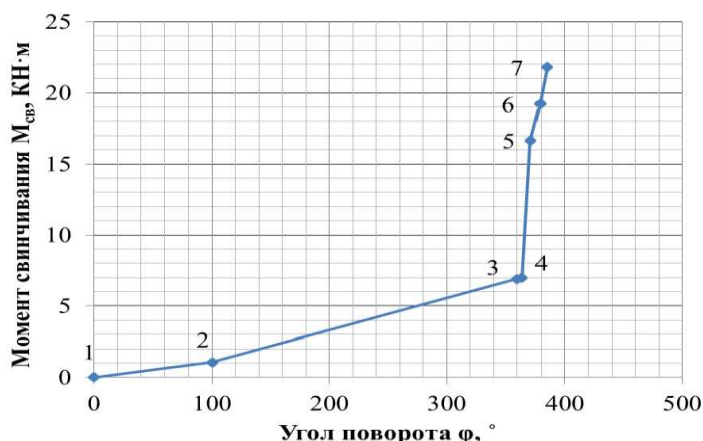
*Самарский государственный технический университет, г. Самара, Россия*

В процессе бурения и эксплуатации скважин нефтяники сталкиваются с множеством негативных явлений, связанных с постоянным усложнением геолого-географических и технико-технологических условий. Весьма немаловажная роль в этих процессах отводится обсадным трубам.

Было проведено исследование конструкции резьбового соединения обсадных труб типа VAM для вывода оптимальных режимов эксплуатации, а именно оптимизации значения момента свинчивания, определения зависимости несущей способности конструкции от момента свинчивания и анализа герметичности соединения ниппель-муфта.

В качестве объекта исследования принята обсадная труба типа VAM диаметром 168,3мм с толщиной стенки 8,94мм группы прочности «Е» [1, 2, 3]. Для получения напряженно-деформированного состояния конструкции в сборе была использована универсальная программная система «ANSYS», с использованием метода конечных элементов на фактической математической модели, обладающей всеми свойствами реального объекта.

В результате проведенного эксперимента были получены значения контактных давлений между поверхностями уплотнительной и резьбовой частью ниппеля и муфты. Используя значения контактных давлений, зная радиусы контактирующих поверхностей и приняв некоторый коэффициент трения можно определить значения крутящих моментов, требуемых для свинчивания и построить диаграмму момента свинчивания (рис.1).



**Рис.1** Диаграмма момента свинчивания

С последовательным увеличением натягов в процессе свинчивания конструкции происходит увеличение момента требуемого для свинчивания, точки 1, 2, 3 (рис.1). После контакта тоцов по поверхности, точка 4 (рис.1), происходит резкое увеличение момента свинчивания, точки 5, 6, 7 (рис.1), и пластическое деформирование торца уплотнения, что может привести к его разрушению, следовательно следует придерживаться численного значения крутящего момента не более 7 кН\*м.

К соединению, свинченному с помощью пяти различных моментов, соответствующим точкам 3, 4, 5, 6, 7 (рис.1), пять раз была приложена растягивающая нагрузка от 0 до 270 тонн, с шагом 45 тонн. Вследствие чего были получены зависимости возникших напряжений в соединении от приложенной нагрузки (рис.2).